

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

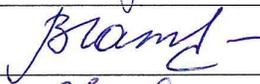
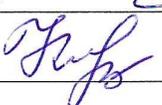
УТВЕРЖДАЮ
 Директор ИШЭ

Матвеев А.С.

« 29 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Электрический привод		
Направление подготовки/ специальность	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	
Образовательная программа (направленность (профиль))	Электротехника	
Специализация	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат	
Курс	4	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	5	
Виды учебной деятельности	Временной ресурс	
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8
	Практические занятия	6
	Лабораторные занятия	6
	ВСЕГО	20
Самостоятельная работа, ч		160
ИТОГО, ч		180

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОЭЭ ИШЭ
И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры			Ивашутенко А.С.
Руководитель ООП			Воронина Н.А.
Преподаватель			Кладиев С.Н.

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ОПК(У)-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделировании, теоретического, экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Р7,Р11	ОПК(У)-2.В18	Владеет опытом работы с приборами и установками для экспериментальных исследований
			ОПК(У)-2.У21	Умеет проводить эксперименты по заданным методикам с последующей обработкой и анализом результатов
			ОПК(У)-2.325	Знает типовые стандартные измерительные приборы, устройства, аппараты, программные средства, используемые при экспериментах
ОПК(У)-3	Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей	Р7,Р11	ОПК(У)-3.В8	Владеет навыками расчетов естественных и регулировочных характеристик электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока
			ОПК(У)-3.У9	Умеет рассчитывать динамические и статические характеристики в приводах постоянного и переменного тока с разными видами нагрузок
			ОПК(У)-3.310	Знает схемы и основное электротехническое и коммутационное оборудование; назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электроприводов с двигателями постоянного и переменного тока

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Знать принципы действия и режимы работы на этапе предварительного выбора систем электропривода и типовые решения по управлению режимом работы систем электроприводов	ОПК(У)-3
РД 2	Уметь выполнять расчёты режимов работы на различных стадиях проектирования системы электропривода и осуществлять сбор и обработку справочной информации по типовым решениям режимов работы системы электропривода	ОПК(У)-3
РД 3	Владеть навыками анализа технического задания и выбора оптимального решения по расчёту режима работы при проектировании системы электропривода	ОПК(У)-3
РД 4	Уметь планировать и проводить необходимые экспериментальные исследования, связанные с определением параметров, характеристик и состояния электрических машин, трансформаторов и преобразовате-	ОПК(У)-2

	лей, а также коммутационно-защитной аппаратуры, интерпретировать данные и делать выводы.	
--	--	--

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности ¹	Объем времени, ч.
Раздел 1. Введение	РД 1, РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Самостоятельная работа	40
Раздел 2. Механика электропривода	РД 1, РД 2, РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	1
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40
Раздел 3. Математическое описание электромеханических преобразователей энергии	РД 1, РД2, РД 3	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40
Раздел 4. Динамика, энергетика электромеханических систем и основы выбора мощности электропривода	РД 1, РД 2, РД 3, РД 4	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	40

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Введение

Основные понятия и определения.

Темы лекций:

1. Основные понятия и определения. Современный электропривод и направления его развития.

Темы практических занятий:

1. Входной контроль

Раздел 2. Механика электропривода

Основные законы механики электропривода.

Темы лекций:

- 2.1. Основные законы механики электропривода. Обобщенные расчетные схемы механической части электропривода
- 2.2. Уравнения движения связанных масс электропривода при постоянном и переменном передаточном числе, радиусе приведения и инерционных массах
- 2.3. Динамические характеристики жесткого механического звена. Динамические характеристики многомассовой механической системы (1 ч.)
- 2.4. Механическая часть электропривода как объект управления. Структурные

схемы и передаточные функции

Темы практических занятий:

1. Анализ расчетных схем механической части привода. Приведение движущихся масс, моментов, жесткостей связей и нагрузок к расчетной скорости. Расчеты времени и пути при различных переходных процессах
2. Исследование структурных схем, передаточных функций и построение частотных характеристик одно и двухмассовых систем механической части электропривода

Названия лабораторных работ:

1. Вводное занятие. Устройство лабораторных стендов и правила техники безопасности. Методика экспериментального определения и расчета механических характеристик электродвигателей. Требования к отчетам по лабораторным работам

Раздел 3. Математическое описание электромеханических преобразователей энергии

Математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии в электроприводе.

Темы лекций:

- 3.1.Обобщенное математическое описание динамических процессов электромеханического преобразования энергии
- 3.2.Уравнения и структурные схемы электромеханического преобразователя с независимым возбуждением
- 3.3.Уравнения и структурные схемы электромеханического преобразователя последовательного возбуждения
- 3.4.Уравнения и характеристики асинхронных и синхронных электромеханических преобразователей

Темы практических занятий:

1. Расчеты естественных и искусственных статических механических характеристик двигателей постоянного тока с независимым возбуждением
2. Расчеты естественных и искусственных статических механических характеристик двигателей постоянного тока с последовательным возбуждением
3. Расчеты естественных и искусственных статических механических характеристик асинхронных двигателей

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода с двигателем постоянного тока независимого возбуждения
2. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода с двигателем постоянного тока последовательного возбуждения
3. Исследование статических характеристик и режимов работы асинхронного электродвигателя с фазным ротором

Раздел 4. Динамика, энергетика электромеханических систем и основы выбора мощности электропривода

Динамика, энергетика электромеханических систем и основы выбора мощности электропривода.

Темы лекций:

- 4.1. Динамические свойства электропривода с линейной механической характеристикой при жестких механических связях
- 4.2. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при $\omega_0 = \text{const}$
- 4.3. Электромеханические переходные процессы электропривода с линейной механической характеристикой при $\omega_0 = f(t)$
- 3.4. Основы выбора мощности электропривода

Темы практических занятий:

1. Расчеты переходных процессов электроприводов с линейными и нелинейными механическими характеристиками
2. Расчеты параметров электромеханических переходных процессов электроприводов постоянного тока
3. Расчеты по выбору мощности электропривода по методу средних потерь и эквивалентных величин для различных режимов работы
4. Расчеты потерь энергии при переходных процессах электроприводов постоянного и переменного тока

Названия лабораторных работ:

1. Исследование статических характеристик и режимов работы электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»
2. Исследование динамических характеристик и режимов работы электропривода системы «Тиристорный преобразователь – двигатель постоянного тока независимого возбуждения»

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература:

1. Онищенко, Г. Б. Теория электропривода: Учебник / Г.Б. Онищенко – Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2015. – 294 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-

5-16-009674-2. – Текст электронный. – . Схема доступа: <https://znanium.com/catalog/product/452841>

2. Бекишев Р.Ф. Общий курс электропривода: учебное пособие [Электронный ресурс] / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2011/m39.pdf>

Дополнительная литература:

1. Ключев, Владимир Иванович. Теория электропривода: учебник / В. И. Ключев. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Энергоатомиздат, 2001. – 698 с.:
2. Чернышев, Александр Юрьевич. Электропривод переменного тока: учебное пособие [Электронный ресурс] / А. Ю. Чернышев, Ю. Н. Дементьев, И. А. Чернышев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m309.pdf>
3. Качин С.И. Электрический привод. Статика. Лабораторный практикум: учебное пособие / С.И. Качин, И.Г. Однокопылов, С.М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 136 с. Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m314.pdf>
4. Однокопылов, Иван Георгиевич. Теория электропривода. Лабораторный практикум: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] / И. Г. Однокопылов, Ю. Н. Дементьев, С. М. Семенов; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2017. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. Схема доступа: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2017/m064.pdf>

6.2. Информационное и программное обеспечение

Электронный курс <https://eol.lms.tpu.ru/course/view.php?id=2238>

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic
2. Adobe Acrobat Reader DC
3. Mozilla Firefox ESR
4. Document Foundation LibreOffice

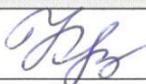
7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 301</p>	<p>Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 134 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>
2.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 330</p>	<p>Комплект оборудования для проведения занятий: Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 36 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.</p>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 255</p>	<p>Комплект оборудования для проведения занятий: Лабораторный стенд Вентиляционная установка с устройством регулирования и измерения - 1 шт.; Осциллограф АСК-2035 - 1 шт.; Лабораторный стенд "Основы электроники" Модель ЭОЭ-С-Р - 7 шт.; Осциллограф цифровой Uni-TUTD2025CL - 13 шт.; Лабораторный стенд "Электрический привод" - 1 шт.; Осциллограф Тектроникс TDS210 - 2 шт.; Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 1 шт</p>
4.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория)</p> <p>634034, Томская область, г. Томск, Усова улица, 7 253</p>	<p>Комплект оборудования для проведения занятий: Стенд базовый САД-1 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-2 - 1 шт.; Стенд базовый СШД-5 - 1 шт.; Стенд "Электромонтаж и наладка шкафов управления" - 1 шт.; Стенд "Электрический привод ЭП1-С-К" - 1 шт.; Учебно-лабораторный стенд "Электрический привод" - 4 шт.; Электрический привод (стендовое исполнение, компьютеризированная версия) ЭП1-С-К - 1 шт.; Стенд базовый СМВС-1 - 1 шт.; Стенд базовый СДПТ-1 - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест; Тумба подкатная - 1 шт.; Стол лабораторный - 3 шт.; Компьютер - 6 шт.</p>

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы «Электротехника» по специализации «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений» направления 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (прием 2017 г., заочная форма)

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОЭЭ		Кладиев С.Н.

Программа одобрена на заседании кафедры Электропривода и электрооборудования ЭНИН (протокол от 16. 05. 2017 г. № 9).

И.о. заведующего кафедрой - руководителя отделения на правах кафедры ОЭЭ ИШЭ,
к.т.н.


/Ивашутенко А.С./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОЭЭ ИШЭ (протокол)
2018/2019 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменена система оценивания	от 22.06.2018 г. №7 от 27.08.2018 г. №4/1
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 27.06.2019 г. №6
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплины 4. Обновлен список литературы	от 25.06.2020 г. №6